

MACROPROYECTO CALIDAD DE VIDA EN PEREIRA
Caso: Educación, Cultura y Medio Ambiente

**Trabajo presentado como requisito para obtener
el título de Magister en Ciencias Ambientales**

Por:

John Edwin Cardona Marín

Director

Dr. Tito Morales Pinzón

Facultad de Ciencias Ambientales
Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Risaralda

2019

Agradecimientos

Este documento es producto del Macroproyecto Calidad de Vida en Pereira, a partir de los datos recopilados en el Programa *Pereira Cómo Vamos* para las vigencias 2012-2016.

Tabla de contenido

Resumen.....	5
Abstract.....	5
1 Introducción	7
1.1 Pregunta de Investigación	8
1.2 Justificación	8
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo General	9
1.3.2 Objetivos Específicos.....	9
2 Metodología	10
3 Marco de referencia	12
4 Resultados y discusión.....	15
4.1 Análisis de Correlación.....	18
4.1.1 Categoría Recurso Hídrico.....	20
4.1.2 Categoría Residuos Sólidos	21
4.1.3 Categoría energías alternativas y renovables	23
4.1.4 Categoría calidad del aire.....	24
5 Conclusiones	26
6 Referencias.....	29
7 Anexos	32
7.1 Anexo 1	32
7.2 Anexo 2	33

Resumen

El documento hace referencia al trabajo de investigación denominado “Calidad de vida en Pereira” cuyo objeto principal consistió en analizar las relaciones entre variables de las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente del Programa *Pereira Cómo Vamos*, a partir de tres alcances: 1. Una aproximación conceptual desde las Ciencias Ambientales de las dimensiones objeto de estudio; 2. La consolidación y ajuste de la base de datos con los indicadores de cinco períodos del Programa (2012-2016); 3. La evaluación de las relaciones entre las variables priorizadas en Educación, Cultura y Medio Ambiente.

El estudio fue abordado a partir de una revisión documental basada en un proceso de búsqueda, catalogación, ordenamiento, análisis y síntesis de artículos científicos y estudios similares al objeto de la investigación. Simultáneamente, se revisó y ajustó la base de datos del Programa complementando y clasificando los indicadores de cada variable según su grado de importancia. Por último, a partir de técnicas estadísticas descriptivas, análisis de relaciones entre variables como grupos o clúster y coeficientes de correlación de Pearson, se discutieron los resultados obtenidos que permitieron evaluar las relaciones significativas entre las variables enunciadas y su contribución al cumplimiento del objetivo del Programa *Pereira Cómo Vamos*.

Palabras clave: sostenibilidad urbana, percepción ciudadana, indicadores urbanos, evaluación, calidad de vida.

Abstract

The document refers to the research project called "Life's Quality in Pereira" whose main purpose was to analyze the relationships between variables of the Education, Culture and Environment dimensions of the “Pereira Como Vamos” program, based on three scopes: 1. A conceptual approach from the Environmental Sciences of the dimensions under study; 2. The consolidation and adjustment of the database with the indicators of five periods of the Program (2012-2016); 3. The evaluation of the relationships between the prioritized variables in Education, Culture and the Environment.

The study was approached from a documentary review based on a process of searching, cataloging, ordering, analyzing and synthesizing scientific articles and studies similar to the object of the research. Simultaneously, the Program's database was revised and adjusted, complementing and classifying the indicators of each variable according to their degree of importance. Finally, from descriptive statistical techniques, analysis of

relationships between variables such as groups or clusters and Pearson correlation coefficients, the results obtained were analyzed, which allowed evaluating the significant relationships between the variables stated and their contribution to the fulfillment of the objective of the Pereira Como Vamos program?

Keywords: Urban sustainability, citizen perception, urban indicators, evaluation, quality of life.

1 Introducción

El Programa *Pereira Cómo Vamos* es una iniciativa del sector privado y la academia que surge con el objetivo de estudiar e incidir en políticas públicas que mejoren la calidad de vida; fomentar ciudadanos informados, responsables y participativos; y contribuir a la construcción de capital social en la región¹. Este programa analiza indicadores técnicos y la encuesta de percepción ciudadana, con el fin de realizar una medición sistemática y objetiva sobre la información obtenida de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes, y direccionar estos resultados hacia la realización de acciones que conlleven a mejores condiciones de habitabilidad de la ciudad, ya que como lo afirma el programa “Lo que no se mide, no es susceptible de mejora”.

En este sentido, la medición de las condiciones de eficiencia en un sistema, que para el caso de la ciudad puede ser representada como tal, el aumento del conocimiento, y la capacidad organizativa son impulsores que determinan que un sistema de medición sea efectivo, siendo una de las mayores oportunidades de mejora el aumento del conocimiento sobre el objeto estudiado (Melkers y Willoughby, 2005; King, 2016).

Según Tanguay *et al* (2010) y King (2016), se han desarrollado una variedad de programas para realizar medidas del progreso de avance hacia los objetivos de desarrollo sostenible, en este caso, el programa *Cómo Vamos* que presenta informes según la información de interés captada mediante encuestas de percepción ciudadana y fuentes institucionales, debe integrarse con estudios previos realizados en la temática, en aras de beneficiar a las instituciones tomadoras de decisiones, ya que la falta de estándares también resalta la necesidad de desarrollar una clasificación funcional con respecto al uso previsto y la oportunidad de recursos de los programas y sus indicadores. Lo anterior, coincide con Bell y Morse (2001) en el que el uso de datos resulta beneficioso para impulsar políticas públicas en las ciudades.

Por otro lado, según King (2016) “la función política de los indicadores de sostenibilidad es desafiante, en muchos casos, ya que el desarrollo sostenible representa un vasto concepto holístico que une conceptos sociales, económicos y ambientales;

¹ Tomado y ajustado de internet: Pagina web: Pereira *Cómo Vamos*. <http://www.pereiracomovamos.org/>. 2018.

consideraciones intergeneracionales; y la necesidad de considerar los impactos y efectos locales y extra-locales”.

Acorde con Burbano (2009), aunque a nivel de medición del estado de los recursos naturales se tienen avances significativos desde lo conceptual, aún hay camino por recorrer frente a lograr una evaluación efectiva del impacto de las estrategias, programas, acciones, proyectos y actividades que se adelantan a nivel de ciudad tanto desde lo local, regional o nacional y que inciden sobre el ambiente. Por tal motivo, se desconoce su impacto principalmente en la generación de conciencia ambiental y transformación del modo de actuar de las personas y su entorno. De ahí la importancia que la información generada desde iniciativas como el Programa *Pereira Cómo Vamos* sea útil y permita incidir en el actuar de los ciudadanos.

1.1 Pregunta de Investigación

¿Existen relaciones que puedan ser explicadas entre variables de las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente del Programa Pereira Cómo Vamos que incidan en la calidad de vida?

1.2 Justificación

Este trabajo es importante y necesario para la comprensión de las relaciones posibles que se encuentran en la base de datos de seguimiento al programa Pereira Cómo Vamos, ya que no se encontraron trabajos similares y la información que se registra anualmente en los informes de calidad de vida, corresponden a un esfuerzo de tipo descriptivo más no explicativo.

Se espera que desde las Ciencias Ambientales se contribuya a la comprensión del fenómeno ambiental urbano desde la dimensión de la educación y la forma como las instituciones actualmente la evalúan, es decir, es necesario desarrollar un marco de interpretación que aporte hacia la depuración de este tipo de esfuerzos que hacen seguimiento a la calidad de vida urbana, si es que verdaderamente existe comprensión de lo que ella implica.

Se considera como aporte además para las ciencias ambientales, y como contribución necesaria de este tipo de trabajos, para ir construyendo un marco de estudios que deberían ser integrados en una mirada sistémica y compleja que redunde en la comprensión ambiental de la calidad de vida urbana.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar las potenciales relaciones existentes entre variables de las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente del Programa *Pereira Cómo Vamos*.

1.3.2 Objetivos Específicos

Objetivo Específico 1. Conceptualizar las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente desde las Ciencias Ambientales.

Objetivo Específico 2. Categorizar la base de datos del Programa Pereira Cómo Vamos a partir de la priorización de variables en las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente.

Objetivo Específico 3. Evaluar las relaciones entre variables priorizadas en las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente y su contribución al cumplimiento del objetivo del Programa *Pereira Cómo Vamos*.

2 Metodología

El estudio determinó las posibles relaciones entre las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente del Programa *Pereira Cómo Vamos* a partir de información de cinco (5) períodos: 2012-2016.

Para el desarrollo del primer objetivo específico, se realizó un marco de referencia a partir de una revisión bibliográfica que permitió definir una estructura conceptual de las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente con el objeto de analizar las relaciones significativas desde la visión de calidad de vida del Programa. La revisión documental se basó en un proceso de búsqueda, catalogación, ordenamiento, análisis y síntesis de 54 artículos científicos y estudios similares al objeto de la investigación como base para el desarrollo del estudio. Se utilizaron criterios de exclusión respecto a material publicado de mayor relevancia y una evaluación crítica de lo encontrado.

Para el segundo objetivo específico, se ajustó la base de datos suministrada por el Programa *Pereira Cómo Vamos* para un período de mediciones continuas de cinco (5) años, a partir del total de 220 variables evaluadas en las dimensiones Educación (D: 108 variables), Cultura (C: 77 variables) y Medio Ambiente (M: 35 variables). Lo anterior, con el fin de definir las variables objeto de estudio mediante el desarrollo de las siguientes actividades:

- a) Revisión de las unidades y método de cálculo de los indicadores del Programa;
- b) Categorización 1 de las variables a partir del grado de importancia y presencia de variabilidad para el objeto de estudio: ***Alta, Media o Baja***;
- c) Categorización 2 de las variables en cada dimensión de acuerdo con la disponibilidad de información en los períodos de medición: Calificación ***Alta*** (la variable presentó datos en los 5 períodos objeto de estudio), ***Media*** (la variable registró información solo entre 3 o 4 períodos) y ***Baja*** (la variable registró información entre 0 y 2 períodos o presentó datos inconsistentes);
- d) Consolidación de la base de datos para análisis y discusión de resultados, realizada a partir de la selección de variables con calificación ***Alta*** en las categorizaciones 1 y 2 dando como resultado un total de 41 variables distribuidas en las tres dimensiones: Cultura (C: 17), Educación (D: 7) y Medio Ambiente (M: 17).
- e) Estandarización o tipificación de las unidades a tratar para las 41 variables definidas, restando la media y dividiendo por la desviación estándar.

Para el tercer y último objetivo específico, se utilizó el software de análisis estadístico InfoStat de aplicación general desarrollado bajo la plataforma Windows, para realizar un análisis Clúster, técnica estadística multivariante que permitió identificar dos

conglomerados de variables que presentaron homogeneidad como grupo y diferencia entre ambos grupos. Fue empleado el algoritmo jerárquico representado en un árbol de clasificación o dendrograma, empleando una distancia euclídea al cuadrado para variables continuas y el método de conglomeración de Ward buscando minimizar la varianza dentro de cada grupo.

A cada conglomerado se le realizó análisis de correlación de Pearson para examinar la fuerza y la dirección de la relación lineal entre dos variables continuas, en este caso, variables de la dimensión Medio Ambiente con variables de Cultura y Educación. La evaluación de la magnitud o intensidad de la asociación lineal entre las variables de la dimensión de Medio Ambiente con Cultura y Educación se determinó por el cálculo del coeficiente Pearson a partir de 3 niveles de intensidad: Fuerte (mayor al 70%), Media (entre 40 y 70%) y Débil (menor al 40%).

Por último, se planteó la discusión de resultados a partir de la pregunta de reflexión: ¿Qué está evaluando el Programa para las dimensiones objeto de estudio?, es decir, si las variables evaluadas realmente representan las dimensiones, o si desde la óptica de las Ciencias Ambientales se requiere incluir nuevas variables para su análisis.

3 Marco de referencia

Gran parte de los indicadores generados a nivel local aplican a aspectos técnicos como los tratados en el Programa *Cómo Vamos*, que aborda mediciones por recurso natural (agua, calidad del aire, generación de ruido, energía, generación de residuos sólidos) y por tema (educación ambiental y participación). De acuerdo con Ramírez (2002) hay pocos estudios que indaguen sobre las relaciones entre las conductas ambientales de una población determinada y sus características socioeconómicas, o desde la percepción que tiene la población de los problemas ambientales. Coincide con Verma y Raghubanshi (2018) en que las ciudades enfrentan el problema de la comprensión entre los efectos positivos y negativos de la urbanización con respecto a los aspectos ambientales, sociales y económicos, es decir, hay una relación inversa entre el crecimiento de los activos antropogénicos y los naturales.

Machado *et al* (2018) en un estudio realizado en ciudades brasileñas, afirma que la falta de conceptos que analicen los problemas ambientales hace que sea imposible construir una comprensión de la ciudad sostenible; sin embargo, asevera que muchas municipalidades tienen indicadores ambientales en el ámbito de su gestión, y que muestran, en mayor o menor medida, preocupación por el establecimiento de un equilibrio sostenible entre los factores socioeconómicos y ambientales.

Tovar (2010) aboga que el disfrute o acceso a bienes o servicios colectivos que inciden sobre la calidad de vida de las personas tales como salud, educación y recreación, tiene relación directa con patrones impuestos por la cultura los cuales pueden ser medibles cuantitativamente a través de indicadores, en donde la percepción cualitativa resulta propicia.

En tal sentido, la información recopilada en el Programa *Pereira Cómo Vamos* para el período 2012-2016 para las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente, expone una oportunidad de análisis y discusión con respecto a si las variables evaluadas representan estas dimensiones, o si desde la óptica de las Ciencias Ambientales se requiere incluir nuevas variables para su análisis que aporten al logro de la calidad de vida en Pereira lo cual hace pertinente el objeto de la investigación.

Según Gandini (2016) y González *et al* (2018), la ciudad es una estructura compleja que en su metabolismo disipa gran cantidad de energía libre, como consecuencia de las funciones que lleva a cabo en su interior y que durante el proceso se generan flujos contaminantes como emisiones atmosféricas, aguas residuales, residuos sólidos y calor, en la búsqueda del bienestar económico y el progreso social. Rodado (2002), coincide que en el ambiente natural interactúan comunidades autorreguladas que denominan ecosistemas,

los cuales buscan su equilibrio mediante un continuo fluir de energía y reciclamiento de materia cumpliendo tres funciones: suministro de recursos, asimilación de los desperdicios y servicios ambientales. Desde una perspectiva de sostenibilidad, los indicadores ambientales, sociales y económicos deben integrarse en los procesos de planificación urbana, exigiendo un consenso de indicadores, ponderación y gestión de datos.

En este sentido, como se plantea en Banzhaf *et al* (2014), la calidad ambiental influye considerablemente en la calidad de vida de los seres humanos, requiriéndose una cantidad significativa de datos para entender su interacción. Sin embargo, aunque hay múltiples estudios que abordan la combinación de datos cualitativos y cuantitativos sobre la calidad del medio ambiente y, en consecuencia, la calidad de vida, cada uno de ellos depende de su contexto local y, por ende, de la disponibilidad de información. Por ejemplo, Cabrera *et al* (2015), detalla que las principales limitaciones encontradas tienen que ver con el esfuerzo asociado a la captura de datos de campo. La diversidad de los indicadores conlleva a requerir gran cantidad de información que en el caso de las ciudades no siempre están disponibles y requiere ser levantada de forma directa, en donde programas como los del objeto de estudio (*Cómo Vamos*) se convierten en proveedores de información para orientar la construcción de ciudades sustentables.

Algunos referentes de estudios previos como los presentados por Banzhaf *et al* (2014), están relacionados con la "Evaluación de calidad ambiental y calidad de vida para analizar la vulnerabilidad urbana en Santiago de Chile" en el período 2011-2013. El estudio contempló el análisis de indicadores biogeofísicos y sociodemográficos, análisis estadístico, Sistema de Información Geográfica (SIG) y entrevistas cualitativas con residentes y expertos para medir la percepción humano-ambiental, cuyo fin fue la identificación de los conflictos potenciales causados por la baja calidad ambiental que pudieran afectar a diferentes grupos sociales de diferentes maneras, a partir de datos de población (edad, ocupación, estatus socioeconómico), usos del suelo (infraestructura urbana y rural) y las cargas ambientales (calor, contaminación del aire) realizando análisis cuantitativos a diferentes escalas espaciales y temporales.

En Kaklauskas *et al* (2018), se hace referencia a comparaciones realizadas entre varios métodos alternativos para evaluar la calidad de vida de una ciudad y su precisión, con indicadores urbanos tomados de estudios en ciudades europeas a partir de análisis cuantitativos y cualitativos con datos comparables en el período 2012-2016. En Macke *et al* (2018), la investigación se centró en Curitiba Brasil, respecto a la evaluación de la percepción de la calidad de vida en una ciudad inteligente midiendo, a partir de entrevistas a 400 residentes, las relaciones socioestructurales, el bienestar ambiental, el bienestar material y la integración comunitaria.

Por otro lado, en Lituania y otros Estados miembros de la UE, Streimikiene (2015) plantea la dimensión ambiental como factor principal que puede ser evaluado a partir de tres (3) grupos de indicadores agrupados en función de su relación con la calidad de vida, los cuales refiere como calidad ambiental, comportamiento ambientalmente responsable y consumo de servicios ambientales.

Otra investigación significativa, es la registrada por Muñoz *et al* (2018) quienes, acorde con la Política de Educación Ambiental de Colombia, plantearon una propuesta de sistema de indicadores por categorías y fuentes de información (escuela, sociedad civil, academia, entidades gubernamentales) que, en síntesis, es procedente a la integración de la educación ambiental al propósito de mejorar la calidad de vida en las ciudades.

A nivel local, en Gandini *et al* (2016), se desarrolló un análisis de la Encuesta del programa *Cali Cómo Vamos* para el período 2005-2014, abordando aspectos ambientales, movilidad, empleo y precios, salud, educación, espacio público, cultura y recreación, las cuales son variables equivalentes a las variables medibles en el programa *Pereira Cómo Vamos* objeto de esta investigación.

Por último, coincidiendo con Pissourios (2013), la investigación basada en indicadores es fundamental en la práctica cotidiana y en las actividades teóricas actuales en diferentes campos científicos que se relacionan con la esfera socioeconómica y ambiental. Con respecto a la percepción ciudadana, Banzhaf *et al* (2014) enuncian que el índice de satisfacción ciudadana es una herramienta importante para determinar la opinión de los ciudadanos sobre la ciudad en la que viven, factor de gran importancia para aquellos actores encargados de la toma de decisiones; aun así, el nivel de percepción o satisfacción varía de acuerdo a las condiciones de cada ciudad, por lo cual los métodos o técnicas de medición deben ajustarse a la realidad local que se pretende medir.

4 Resultados y discusión

Los resultados del análisis de conglomerados o formación de clúster presentados a través del dendrograma, evidencian que existen relaciones entre variables de las tres dimensiones clasificadas según su nivel de asociación. Se observan grupos homogéneos con estructura de elementos de un conjunto de forma jerárquica por su similitud. Los elementos más próximos o más similares o menos distantes son agrupados en un mismo conglomerado.

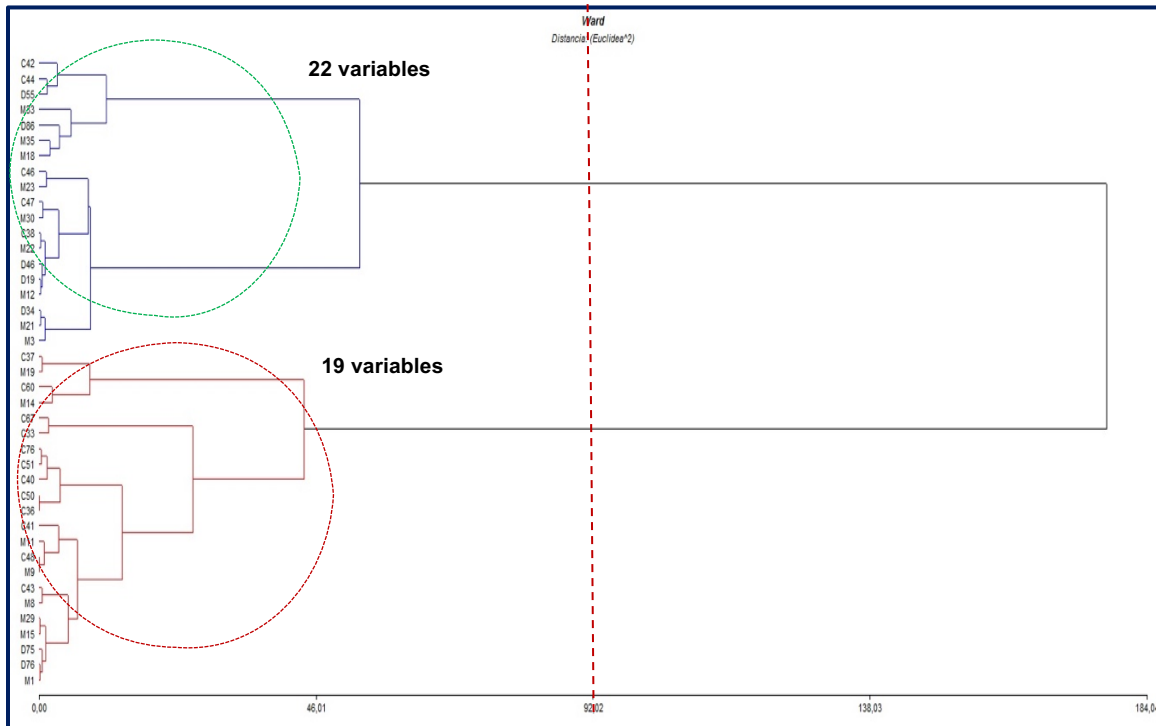


Figura 1. Dendrograma del análisis de conglomerados para las dimensiones Medio Ambiente, Educación y Cultura periodo 2012-2016

De las 220 variables observadas en la base de datos de *Pereira Cómo Vamos* (Anexo 1), una vez realizada la categorización y estandarización referida en la metodología del objetivo específico 2, se limitó el análisis a las 41 variables priorizadas en las cuales se encontró asociación: Medio Ambiente (M: 17), Cultura (C: 17) y Educación (D: 7) (Tablas 1 y 2).

El conglomerado 1 está constituido por 22 variables de las 3 dimensiones objeto de estudio: Medio Ambiente (8), Educación (2) y Cultura (12). En el conglomerado 2 se agruparon 19 variables de las tres (3) dimensiones: Medio Ambiente (9), Educación (5) y Cultura (5) (Tablas 1 y 2).

Dimensión	Variable	Categoría	Indicador	2012	2013	2014	2015	2016
Medio Ambiente	M1	Cobertura del agua	Número de hogares con conexiones domiciliarias de agua por red	112.414	115.669	118.854	122.912	127.103
	M8	Tratamiento de aguas residuales	Porcentaje de empresas que cumplen con normas de calidad de vertimiento de agua	88,2%	89,2%	88,5%	92,7%	93,0%
	M9	Cobertura de recolección de residuos sólidos	Porcentaje de la población de la ciudad con recolección regular de residuos sólidos	98,0%	99,0%	99,0%	100,0%	100,0%
	M11	Cobertura de recolección de residuos sólidos	Generación de residuos sólidos urbanos de los habitantes de Pereira (Kg/habitante*día)	0,8	1,0	1,0	1,1	1,1
	M14	Eficiencia en el uso de la energía	Consumo anual de energía eléctrica per cápita	444,8	450,9	452,3	461,4	450,0
	M15	Eficiencia en el uso de la energía	Consumo de combustibles (gasolina, ACPM y gas propano y natural)	18.034.679	17.730.260	18.872.553	20.871.797	23.272.454
	M19	Energías alternativas y renovables	Porcentaje de energías renovables sobre el total del consumo eléctrico	2,9%	7,5%	8,2%	5,5%	0,0%
Educación	M29	Áreas verdes accesibles a los ciudadanos	Número de árboles por habitante (Zona Urbana)	10.707	10.921	11.952	21.868	31.868
	D75	Calidad de la educación	Puntaje promedio de los colegios oficiales de la ciudad de Pereira en las Pruebas SABER, para los estudiantes matriculados en el grado 11	0,43	0,43	0,45	0,49	0,51
Cultura	D76	Calidad de la educación	Puntaje promedio de los colegios no oficiales de la ciudad de Pereira en las Pruebas SABER, para los estudiantes matriculados en el grado 11	0,48	0,49	0,53	0,57	0,59
	C33	Deporte	Programas de promoción deportiva y actividad física	12	11	13	12	12
	C36	Deporte	No. de habitantes por instalaciones deportivas públicas	398	400	402	404	498
	C37	Cultura y recreación	Número de visitas a biblioteca públicas	131.593	263.089	270.679	251.716	92.081
	C40	Cultura y recreación	Porcentaje de Población que participa en actividades cultural y/o recreativas	46,3%	74,4%	69,0%	68,4%	97,0%
	C41	Cultura y recreación	Equipamientos Culturales Públicos	14	15	17	17	17
	C43	Cultura y recreación	Número de personas participantes de proceso de formación cultural y artística	3.998	4.300	4.041	4.616	4.564
	C48	Campañas de cultura ciudadana	Número de Campañas de cultura Ciudadana (Instituto Municipal de Tránsito)	1	2	2	3	3
	C50	Campañas de cultura ciudadana	Número Campañas de cultura Ciudadana (Instituto Municipal de Cultura y fomento al Turismo)	2	2	2	2	3
	C51	Campañas de cultura ciudadana	Presupuesto Campañas de cultura Ciudadana (Instituto Municipal de Cultura y fomento al Turismo) - miles de pesos	\$60.000	\$100.000	\$141.015	\$150.763	\$271.300
	C60	Participación ciudadana Veedurías	Número de veedurías ciudadanas vigentes/registradas por año	8	70	57	80	32
	C67	Percepción ciudadana	Porcentaje de población que pertenece a alguna organización social	22,0%	19,0%	37,6%	28,5%	36,5%
	C76	Percepción ciudadana	Porcentaje de población que considera que los residentes de su ciudad se comportan bien o muy bien frente al respeto por la vida	22,5%	29,0%	32,6%	31,9%	39,9%

Tabla 1. Variables del conglomerado 1 (datos sin estandarizar)

Dimensión	Variable	Categoría	Indicador	2012	2013	2014	2015	2016
Medio Ambiente	M3	Eficiencia en la prestación del servicio del agua	Calidad de agua - Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano - IRCA, tendencia anual general	0,9876	0,0039	0,0038	0,0010	0,0015
	M12	Cobertura de recolección de residuos sólidos	Vida útil del relleno sanitario o controlado en función de las proyecciones de generación de residuos urbanos de la ciudad.	13,2	12,0	11,0	10,0	9,0
	M18	Eficiencia en el uso de la energía	Consumo de combustibles (gasolina, ACPM y gas propano y natural)	42.976.177	45.122.987	40.358.528	39.849.584	39.604.208
	M21	Concentración de contaminantes en el aire	Concentración de PM 10 (Estación Pereira-Hospital)	42,0	32,0	30,0	29,0	28,0
	M22	Concentración de contaminantes en el aire	Concentración de PM 11 (Estación Pereira-Carder)	46,0	42,0	39,0	36,0	29,0
	M23	Concentración de contaminantes en el aire	% Empresas que cumplen con las normas de calidad del aire	77,0%	62,0%	69,0%	54,0%	59,0%
	M30	Áreas verdes accesibles a los ciudadanos	Número de árboles por habitante	36,30	35,82	32,94	18,12	12,51
	M33	Desastres naturales	Población afectada por desastres naturales	2	4.315	558	2.005	1.647
	M35	Desastres naturales	Porcentaje de hogares o edificaciones que han sido afectados por precipitaciones, vendavales o eventos extremos.	528	905	112	413	337
Educación	D19	Numero de alumnos matriculados en Pereira	Número de alumnos matriculados (Matrícula Total)	111.241	106.237	102.712	101.268	98.748
	D34	Cobertura	Tasa global de cobertura bruta en educación	1,23	1,18	1,16	1,16	1,14
	D46	Cobertura	Relación alumnos por computador en Instituciones Educativas oficiales	13	12	10	10	8
	D55	Eficiencia interna	Tasa de deserción escolar sector público de 0 a 11	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	D86	Asistencia escolar	Tasa de asistencia escolar de 5 a 16 años	1,02	0,98	0,86	0,93	0,88
Cultura	C38	Cultura y recreación	Número de Bibliotecas públicas y privadas en la Ciudad	31	30	27	23	18
	C42	Cultura y recreación	Número de eventos culturales organizados en el Municipio	42	45	32	37	50
	C44	Cultura y recreación	Inversión realizada en bibliotecas, centros culturales e infraestructura cultural (miles de pesos)	\$1.230.453	\$1.526.876	\$500.541	\$1.301.991	\$1.661.956
	C46	Cultura y recreación	Porcentaje de población que participa de alguna actividad cultural	73,0%	70,6%	70,8%	64,0%	68,4%
Cultura	C47	Cultura y recreación	Porcentaje de población que participa en al menos una actividad deportiva o recreativa	81,0%	80,0%	78,1%	72,8%	73,9%

Tabla 2. Variables del conglomerado 2 (datos sin estandarizar)

Las variables M1, M8, M9, M19 y M29 del conglomerado 1 y M3, M12, M23 y M30 del conglomerado 2 miden aspectos positivos sobre la dimensión ambiental, es decir, que en la medida que su valor se incrementa se observan condiciones favorables relacionadas con la dimensión Medio Ambiente. Caso contrario a las variables M11, M14 y M15 del conglomerado 1 y M18, M21, M22, M33 y M35 del conglomerado 2, en donde su incremento expresa detrimentos en la calidad ambiental; por ejemplo, un mayor consumo de combustible o energía per cápita, incremento en la generación de residuos sólidos, población afectada por desastres naturales, entre otros.

Acorde a los resultados presentados para las variables anteriores, la dimensión Ambiental se presenta en sentido contrario a las dimensiones Educación y Cultura, es decir, se esperaría correlaciones inversas entre dichas variables que, como lo indica Sandoval (2012) la educación de las personas debe incidir en un cambio gradual de algunos de los indicadores asociados al ambiente y afectar de manera permanente las acciones gubernamentales respecto de este. Sin embargo, los resultados del estudio evidencian que factores positivos en Educación (D75, D76 - D19, D34) o Cultura (C43, C48 - C46, C47) no influyen significativamente en disminuir la generación de residuos sólidos per cápita (M11), un menor consumo de energía eléctrica (M14) o combustibles (M15 - M18), entre otros aspectos que serán abordados más adelante para cada una de las categorías de la dimensión.

Las variables C33, C37 (conglomerado 1) y C42, C44 (conglomerado 2), presentan asociatividad débil con relación al conjunto de variables de la dimensión Medio Ambiente. La variable M33 del conglomerado 2, no presenta relaciones significativas con las dimensiones Cultura y Educación que permita inferir su relación con variaciones en la población afectada por desastres naturales.

Las variables D75, D76, D19 D34 y D86 de la dimensión Educación muestran una asociación fuerte con relación a Medio Ambiente relacionado a mediciones en las categorías de cobertura en educación y asistencia escolar. La tendencia en los resultados es congruente a partir de Tovar (2010) quien plantea que la calidad de vida en función del nivel adquisitivo de bienes y servicios públicos considerados como fundamentales (acueducto, alcantarillado, energía), asociados con el nivel educativo, las tasas de morbilidad y mortalidad, el bienestar físico de los individuos, el estado dietario y nutricional, la incidencia de enfermedades y vectores causantes de éstas, entre otros.

Igualmente, se considera la educación como la principal actividad básica para mejorar la calidad de vida, donde “el capital humano incorporado en las personas mediante la educación corresponde a la principal de las actividades básicas requeridas para alcanzar determinados niveles de calidad de vida” (DNP, 1999).

Las variables C43, C48, C51 C76 y C47 que miden la dimensión de Cultura en el programa, muestran una tendencia fuerte con relación a la dimensión Medio Ambiente haciendo relación a parámetros de medición cultura y recreación, campañas de cultura ciudadana y percepción ciudadana. Cabrero *et al* (2015) plantea la medición de la dotación de equipamientos urbanos, indicadores similares para determinar el porcentaje de población que tiene acceso simultáneo a equipamientos como centros de educación primaria y culturales, de salud y deportivos, siendo la accesibilidad a estos, la clave para cubrir necesidades y promover la cohesión social, razón por la cual es congruente con la asociación encontrada.

Por otro lado, en Discoli *et al* (2010), el término opinión/percepción ciudadana como método de captura de información en el programa, representa la evaluación de los aspectos de la oferta de los servicios urbanos o problemas ambientales consecuentes, y los que tienen que ver con la demanda de los habitantes o usuarios, por lo cual, la información cuantitativa y cualitativa referida en el estudio a través de diferentes métodos de captura dan soporte a la hipótesis planteada.

4.1 Análisis de Correlación

A partir del análisis de correlación, se identifican relaciones significativas entre las variables estudiadas, encontrando que, para los conglomerados obtenidos, los coeficientes de Pearson fueron más altos. De esta forma, los resultados se presentan por conglomerado en una matriz que indica relaciones fuerte, media y débil (Anexo 2). En ambos conglomerados se observan correlaciones que no necesariamente implican incidencia directa de la dimensión Educación, Cultura con Medio Ambiente. Esto lleva a la necesidad de evaluar cuales de estas correlaciones son explicables a la luz del propósito de esta investigación (Tabla 3 y Tabla 4).

Variable	Descripción	M1	M8	M9	M11	M14	M15	M19	M29
		Número de hogares con conexiones domiciliarias de agua por red	Porcentaje de empresas que cumplen con normas de calidad de vertimiento de agua	Porcentaje de la población de la ciudad con recolección regular de residuos sólidos	Generación de residuos sólidos urbanos de los habitantes de Pereira	Consumo anual de energía eléctrica per cápita	Consumo de combustibles - gasolina	Porcentaje de energías renovables sobre el total del consumo eléctrico	Número de árboles por habitante (Zona Urbana)
D75	Puntaje promedio de los colegios oficiales de la ciudad de Pereira en las Pruebas SABER, para los estudiantes matriculados en el grado 11	0,96	0,95	0,89	0,73	0,52	0,97	-0,55	0,96
D76	Puntaje promedio de los colegios no oficiales de la ciudad de Pereira en las Pruebas SABER, para los estudiantes matriculados en el grado 11	0,99	0,89	0,90	0,79	0,52	0,96	-0,46	0,93
C33	Programas de promoción deportiva y actividad física	0,19	-0,11	0,00	0,00	0,08	0,17	0,07	0,04
C36	No. de habitantes por instalaciones deportivas públicas	0,78	0,67	0,58	0,49	-0,12	0,87	-0,78	0,89
C37	Número de visitas a biblioteca públicas	-0,23	-0,28	0,04	0,24	0,57	-0,51	0,97	-0,54
C40	Porcentaje de Población que participa en actividades cultural y/o recreativas	0,84	0,68	0,80	0,84	0,22	0,75	-0,32	0,77
C41	Equipamientos Culturales Públicos	0,86	0,65	0,85	0,86	0,68	0,70	0,02	0,63
C43	Número de personas participantes de proceso de formación cultural y artística	0,81	0,96	0,92	0,80	0,66	0,77	-0,35	0,81
C48	Número de Campañas de cultura Ciudadana (Instituto Mpal de Tránsito)	0,94	0,92	1,00	0,95	0,73	0,82	-0,20	0,82
C50	Número Campañas de cultura Ciudadana (Instituto Municipal de Cultura y fomento al Turismo)	0,74	0,64	0,53	0,44	-0,17	0,85	-0,79	0,87
C51	Presupuesto Campañas de cultura Ciudadana (Instituto Municipal de Cultura y fomento al Turismo)	0,95	0,79	0,82	0,77	0,24	0,94	-0,53	0,93
C60	Número de veedurías ciudadanas vigentes/registradas por año	0,27	0,28	0,56	0,69	0,85	-0,02	0,67	-0,01
C67	Porcentaje de población que pertenece a alguna organización social	0,71	0,38	0,51	0,52	0,22	0,65	-0,18	0,55
C76	Porcentaje de población que considera que los residentes de su ciudad se comportan bien o muy bien frente al respeto por la vida	0,94	0,74	0,86	0,87	0,36	0,85	-0,30	0,83

Tabla 3. Correlaciones de Pearson para el Conglomerado 1.

Variable	Descripción	M3	M12	M18	M21	M22	M23	M30	M33	M35
		Calidad de agua - Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano - IRCA, tendencia anual general	Vida útil del relleno sanitario o controlado en función de las proyecciones de generación de residuos urbanos de la ciudad.	Consumo de combustibles (gas natural)	Concentración de PM 10 Hospital	Concentración de PM 10 Carder	Empresas que cumplen con las normas de calidad del aire	Número de árboles por habitante	Población afectada por desastres naturales	% de hogares o edificaciones que han sido afectados por precipitaciones, vendavales o eventos extremos.
D19	Número de alumnos matriculados (Matrícula Total)	0,83	0,98	0,75	0,95	0,95	0,78	0,84	-0,17	0,48
D34	Tasa global de cobertura bruta en educación	0,90	0,95	0,64	0,97	0,92	0,78	0,75	-0,29	0,39
D46	Relación alumnos por computador en Instituciones Educativas oficiales	0,69	0,97	0,82	0,85	0,97	0,63	0,86	0,02	0,59
D55	Tasa de deserción escolar sector público de 0 a 11	0,43	0,30	0,49	0,45	0,25	-0,09	-0,01	0,35	0,77
D86	Tasa de asistencia escolar de 5 a 16 años	0,72	0,79	0,74	0,81	0,76	0,40	0,53	0,12	0,74
C38	Número de Bibliotecas públicas y privadas en la Ciudad	0,54	0,97	0,80	0,73	0,98	0,69	0,97	0,01	0,46
C42	Número de eventos culturales organizados en el Municipio	0,06	-0,17	0,24	0,02	-0,33	-0,18	-0,34	0,37	0,50
C44	Inversión realizada en bibliotecas, centros culturales e infraestructura cultural	-0,02	-0,22	0,22	-0,05	-0,31	-0,44	-0,43	0,54	0,63
C46	Porcentaje de población que participa de alguna actividad cultural	0,60	0,73	0,57	0,69	0,62	0,90	0,76	-0,28	0,16
C47	Porcentaje de población que participa en al menos una actividad deportiva o recreativa	0,59	0,92	0,80	0,76	0,86	0,83	0,94	-0,06	0,41

Tabla 4. Correlaciones de Pearson para el Conglomerado 2.

4.1.1 Categoría Recurso Hídrico

Con respecto al Recurso Hídrico, el Programa mide variables asociadas a cobertura del agua, eficiencia en el uso, prestación del servicio, oferta y tratamiento de aguas residuales. Las variables M3 y M1-M8 presentan correlaciones fuertes con indicadores de cobertura (D19-D34-D86) y calidad (D75-D76) de la educación. Igualmente, presenta relación con variables de la dimensión cultura, lo cual es coherente con lo planteado por Silva *et al* (2012) donde el consumo del agua está determinado por diferentes variables que incluyen factores climáticos (temperatura, precipitación pluvial, humedad relativa), sociales (habitantes por vivienda, composición familiar, nivel de educación, estrato social), económicos (ingreso familiar, precio del agua, consumo histórico) y culturales (estilo de vida de las personas, valores, normas y modelos sociales, creencias asociadas a la conducta ambiental), que de acuerdo con el contexto tendrán diferentes relevancias.

Sin embargo, se observa que el Programa *Pereira Cómo Vamos*, a diferencia de otros estudios, no determina el costo asociado al uso del agua como método de conservación del recurso que según lo presentado en Manco *et al* (2011) resulta ser efectivo. Esta óptica, coincide con los resultados obtenidos por la organización ECODES (2010) a través de la implementación del Plan Integral de Ahorro de Agua (PIAA) de Vitoria-Gasteiz (España), ejecutado en el 2004, en donde las campañas de información pública registraron un porcentaje de reducción del consumo del agua en las viviendas del 8% respecto al 29% obtenido por restricciones de uso asociadas a multas o incremento en su precio.

En Manco *et al* (2011) se sustenta que existe relación directa entre el tamaño de los hogares y consumo de agua doméstico, pues el consumo aumenta a medida que incrementa el número de habitantes por vivienda; sin embargo, entre el tamaño de los hogares y el consumo per cápita la relación es inversa, sugiriendo la presencia de economías de escala en el consumo de agua asociadas al beneficio simultáneo o de usos comunes (limpieza del hogar y el aprovechamiento óptimo de los electrodomésticos, entre otros).

Una forma importante de lograr un uso eficiente y racional del agua es a partir de los cambios en los patrones o hábitos de consumo en los usuarios, lo que sustenta la relación con variables de la dimensión Cultura y Medio Ambiente, dado que la acción colectiva en la que se genera una reflexión entre individuos y grupos que trabajan para mejorar la gestión de las interrelaciones humanas y ambientales, se conoce como aprendizaje social (Bourguett, 2003). Este aspecto es fundamental tomando en consideración la educación ambiental como eje articulador, por ser un proceso que permite

al individuo comprender las interrelaciones existentes con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, generando en él y en su comunidad actitudes de valor y respeto por el medio ambiente (MAVDT, 2002).

En Silva *et al* (2012), está soportado que son diversas las alternativas de conservación de agua que los ciudadanos pueden realizar en el interior y el exterior de sus viviendas desde las diferentes estrategias de participación ciudadana. Sin embargo, aunque el estudio *Pereira Cómo Vamos* parte desde la percepción ciudadana para medir aspectos positivos o negativos sobre las diferentes variables, es limitado en cuanto a medir la participación de la sociedad civil frente a la gestión ambiental. Por ejemplo, a partir de los datos recolectados no es posible determinar el impacto de estrategias de participación tales como los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA), los Proyectos de Educación Ambiental Escolar (PRAE) articulados a través de los Comités Técnicos de Educación Ambiental (CIDEA) partiendo de los diferentes contextos naturales, sociales y culturales a escala municipal.

Para citar un ejemplo, Mora (2013) plantea que los PRAE han hecho al interior y exterior de las instituciones educativas con respecto a los elementos que pueden mejorar la vida de las personas en términos de comodidad, satisfacción y bienestar desde las condiciones de su entorno natural. Lo anterior, se considera por su incidencia en la salud física y mental de las personas, así como en los procesos educativos; en consecuencia, a la luz de las variables evaluadas en el programa, no es posible explicar esta relación entre las dimensiones Educación y Medio Ambiente por falta de información.

Como hallazgo de este estudio de caso, se puede concluir que el programa con relación a la categoría recurso hídrico se centra en indicadores de cobertura y calidad que no permiten evidenciar su incidencia sobre los mecanismos sociales para lograr un uso eficiente de agua, con el fin de generar procesos de gestión desde este nivel y trascender a niveles superiores de política pública.

4.1.2 Categoría Residuos Sólidos

La categoría de residuos sólidos representa aspectos en la cobertura de recolección. Las variables M9, M11 del conglomerado 1 están asociadas a recolección y generación de residuos presentando una correlación positiva con indicadores de calidad en la educación (D75 y D76). Caso similar se evidencia con variables de la dimensión Cultura (C40, C41, C43, C48, C51 y C76) asociadas a aspectos de cultura y recreación, campañas de cultura ciudadana y percepción ciudadana. Para el conglomerado 2, la variable M12 presenta

correlación positiva con variables asociadas a cobertura y asistencia escolar (D19, D34, D46 y D86) y cultura y recreación (C38, C46 y C47).

En la ciudad de Pereira, la cobertura del servicio de aseo en la zona urbana es del 100%, es decir, que la totalidad de los hogares cuentan con recolección regular de residuos. Sin embargo, la disposición final de los desechos se realiza en el relleno sanitario regional La Glorita cuya vida útil, según lo reportado en el estudio, es de ocho años y recibe además residuos de otros 23 municipios aledaños, donde Pereira aporta 455 toneladas de las 750 toneladas al día que recibe.

Según el Informe de Calidad de Vida *Pereira Cómo Vamos* (2018), citando a Alcaldía de Pereira (2015), en promedio una persona que vive en la zona urbana produce diariamente 1,05 kilos de residuos, un valor superior a la media nacional de 0,62 kg/persona-día. De igual forma, el informe hace referencia a la Empresa de Aseo de Pereira (2018), donde plantea que existe una relación directa entre mayores niveles de ingresos y mayor generación de residuos sólidos; sin embargo, el porcentaje de reciclaje y aprovechamiento es de tan solo 8%, valor inferior a lo reportado por Kaza *et al* (2018), donde países que están a la vanguardia del reciclaje a nivel mundial registran tasas de aprovechamiento de residuos superiores al 30%: Islas Faroe - Dinamarca (67%), Islandia (56%), Alemania (48%), Bélgica (34%) y Suecia (32%).

En este sentido, se esperaría que las campañas de cultura ciudadana reportadas en el estudio sumado a los registros positivos en materia de educación, incidieran sobre una disminución en los residuos sólidos generados por habitantes (kg/habitante/día); sin embargo, la correlación positiva indica que ésta va en contravía del factor, es decir, respecto a la calidad de vida, por lo tanto, no se presenta una relación inversa que evidencie el impacto de las acciones realizadas en términos de las dimensiones Educación y Cultura.

Lo anterior, podría explicarse desde lo expuesto por Sáez *et al* (2014) citado en Rodríguez *et al* (2019), donde se afirma que en América Latina y el Caribe la gestión de residuos se enfoca en la recolección y en la disposición final, sin prestar la suficiente atención a variables relacionadas con separación en la fuente y aprovechamiento de residuos. Para citar un ejemplo, Porras (2018) expone que en departamentos como Cundinamarca-Colombia, se ha adoptado los rellenos sanitarios como la única alternativa restando importancia a las estrategias de gestión mencionadas por Sáez *et al* (2014), situación que no dista a lo realizado en la ciudad de Pereira.

Así mismo, basándose en lo expuesto por Saldaña *et al* (2008), la participación ciudadana no solo es parte de una nueva estrategia de gestión ambiental y de nuevas

políticas públicas, sino que es el cimiento para desarrollar una nueva cultura ambiental. En consecuencia, las variables de Educación y Cultura presentadas en el estudio son insuficientes para evaluar el supuesto teórico de que dichas acciones condicionarían la dimensión ambiental hacia una respuesta positiva con respecto a la gestión de los residuos sólidos referidos en el Programa.

4.1.3 Categoría energías alternativas y renovables

La variable M14 del conglomerado 1 relacionada a medición en el consumo anual de energía eléctrica per cápita (eficiencia en el uso) presenta una correlación positiva de difícil definición con indicadores de cultura (C48 y C60) asociadas a número de campañas de cultura ciudadana (Instituto Municipal de Tránsito) y número de veedurías ciudadanas vigentes. Lo anterior, podría significar que dichas variables presentan relación como consecuencia del azar, es decir, como se plantea en Etxeberria (1999) se presenta una relación espúrea, en donde dos variables están relacionadas sin que haya una relación directa de una sobre la otra, sino debido al influjo de una tercera variable no identificada en el presente estudio. Se podría concluir que, la correlación entre las variables no implica necesariamente causalidad entre ambas.

Sin embargo, la variable M14 si registra correlaciones de carácter intermedias asociadas a variables culturales como visitas a bibliotecas públicas, equipamientos culturales públicos, número de personas que participan en procesos de formación cultural y/o recreativas (C37, C41, C43) y variables asociadas a calidad en la educación (D75, D76). Una posible explicación a lo anterior es la conexión entre los equipamientos colectivos presentes en la ciudad y la tendencia de una cultura ambiental hacia la conservación de los recursos naturales.

Se podría plantear que el consumo de energía eléctrica no está regulado exclusivamente por acciones promovidas desde la educación o cultura ciudadana. Un factor que influye exponencialmente es la oferta de consumo de equipos y aparatos eléctricos que demandan su uso y su fácil adquisición, por lo cual es probable que, aunque se generen campañas de uso racional de energía o se aborde este enfoque desde la educación, no se perciban en el Programa resultados significantes por la tendencia alta de consumo. Lo anterior, es congruente con los resultados planteados en Escoto *et al* (2016), donde se sustenta que los incrementos en los niveles medios de bienestar y la expansión del crédito y vivienda se tradujeron en cambios en los bienes y servicios que los hogares consumen, pese a la persistencia de la desigualdad. En particular, se afirma que incluso los estratos socioeconómicos más bajos han aumentado sus niveles de consumo de electricidad.

La variable M15 asociada a consumo de combustibles (gasolina) presenta correlaciones fuertes con variables de la dimensión Cultura (C36, C40, C41, C43, C48, C50, C51 y C76) asociadas a aspectos de cultura y recreación, campañas de cultura ciudadana y percepción ciudadana y una correlación positiva con indicadores de calidad en la educación (D75 y D76).

Por último, del conglomerado 1 la variable M19 (Producción energías renovables/ Total consumo eléctrico), se comporta de manera positiva con variables de la dimensión Cultura asociadas a la categoría deporte, cultura y recreación y cultura ciudadana (C36, C37, C50). Dicha variable presenta en su mayoría relaciones inversas de poca fuerza con las dimensiones Educación y Cultura; por ejemplo, según el Informe de Calidad de Vida *Pereira Cómo Vamos* (2018) el parque automotor de la ciudad solo registró el 0,009% de vehículos que funcionan con fuente de energía eléctrica, por lo cual el restante 99,991% demandan gasolina y ACPM, congruente con los datos registrados en la variable M15.

Sin embargo, aunque no se determinaron correlaciones significativas desde las variables de cultura ciudadana y educación, a nivel de política pública se reportan procesos que a futuro podrían incidir positivamente en las variables M15 y M19 tales como el proyecto en curso de Granja Solar Fotovoltaica de la Empresa de Energía de Pereira que inició a comienzos del año 2019 y el Mega Cable. El primero, su capacidad instalada representará más del 50% de la energía requerida para alumbrado público de Pereira y el segundo, como primera iniciativa de transporte eléctrico masivo de Pereira (Informe de Calidad de Vida *Pereira Cómo Vamos*, 2018).

Para el conglomerado 2, solo se encuentra la variable M18 relacionada con consumo de combustibles (gas natural) la cual presenta correlación positiva con variables asociadas a cobertura y asistencia escolar (D19, D46 y D86) y cultura y recreación (C38 y C47), probablemente como consecuencia del azar.

4.1.4 Categoría calidad del aire

La calidad del aire para la ciudad de Pereira es evaluada a través de dos estaciones de monitoreo las cuales realizan seguimiento al material particulado PM₁₀. Según lo referido en el Informe de Calidad de Vida *Pereira Cómo Vamos* (2018), en los últimos años los valores promedio han sido inferiores a lo exigido por la normatividad nacional (50 µg/m³) con los resultados más bajos en el año 2017 (23-24 µg/m³). Sin embargo, aún están por encima de 20 µg/m³, valor máximo recomendado para la media anual (OMS, 2006).

A la luz del objeto de estudio, no se encuentra sustento técnico respecto a la correlación positiva entre las variables M21-M22 del conglomerado 2 con variables asociadas a condiciones favorables en calidad de la educación, cultura y recreación. Lo anterior, acorde con Etxeberria (1999), probablemente corresponda a una consecuencia del azar. Sin embargo, la variable M23 asociada a número de empresas que cumplen con las normas de calidad del aire es congruente con indicadores relacionados a calidad en la educación y cultura y recreación.

Las variables M29 y M30 de los conglomerados 1 y 2 relacionadas con número de árboles en la zona urbana y número de árboles por habitante, presentan una relación positiva, probablemente en respuesta a la política de gobierno del actual Plan de Desarrollo “Pereira Capital del Eje: 2016-2019”, el cual le apostó a incrementar el porcentaje de Pereiranos que asisten a los parques, reducción del número de personas por árbol en la zona urbana de Pereira, siembra de árboles urbanos como estrategia de gestión del cambio climático y sostenibilidad urbana.

Por último, la variable M35 del conglomerado 2 mide aspectos asociados a hogares o edificaciones afectadas por desastres naturales, presenta correlación fuerte con la tasa de deserción y asistencia escolar (D55 y D86) referida en el estudio. Lo anterior asociado probablemente a condiciones socioeconómicas y culturales del territorio que siendo congruente con Hernández *et al* (2010), los asentamientos precarios son los que comúnmente son más afectados por eventos naturales, debido entre otras a la carencia y fragilidad en que se encuentran las viviendas, aspectos de ingresos, educación y servicios de salud, lo que repercute a su vez en las formas de respuesta, resistencia y recuperación por parte de la población afectada.

5 Conclusiones

Iniciativas como el Programa *Pereira Cómo Vamos* que pretenden incidir en políticas públicas que conlleven a mejorar la calidad de vida, son relevantes dado que permiten la generación de datos cuantitativos sobre la percepción de los ciudadanos susceptibles de análisis para la generación de propuestas de mejora; además, plantean una construcción colectiva con la participación de los ciudadanos. Sin embargo, dichos programas deben proyectar claramente las variables a analizar y su relevancia para el objeto de estudio, con el fin de que la información capturada de respuesta a problemáticas sociales y brinde claridad y beneficio a las instituciones tomadoras de decisiones, es decir, que tengan una incidencia en política pública aplicable.

A partir de este trabajo denominado “Calidad de Vida en Pereira”, ha sido posible el análisis de la incidencia de la conciencia ambiental en la medición del estado de los recursos naturales desde las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente del Programa *Pereira Cómo Vamos*. Sin embargo, no se encuentra evidencia significativa de que este tipo de programas pueda incidir en los modos de actuar de los ciudadanos sobre su entorno. Por lo tanto, es necesario fortalecer este tipo de iniciativas para profundizar sobre las actuaciones de la población con respecto al uso y cuidado del ambiente y plantear estrategias de mejora en los procesos de planificación urbana.

Desde el enfoque del estudio, se cumplió con el fin exploratorio de la técnica de análisis de conglomerados para determinar las posibles asociaciones entre las variables correspondientes a las dimensiones Medio Ambiente, Educación y Cultura. El resultado del contraste de las variables objeto de la investigación es que sí existe relación entre ellas y hay procesos de asociación entre las variables. Sin embargo, como los indicadores objetivos del programa no son suficientes para una medición significativa de la calidad de vida, los resultados apuntan a que, desde una perspectiva de sostenibilidad, los indicadores ambientales, sociales y económicos deben integrarse en los procesos de planificación urbana, definiendo un consenso entre las variables y la gestión de datos de carácter interinstitucional.

La información que aporta el estudio para las dimensiones Educación, Cultura y Medio Ambiente, representa un aporte desde las Ciencias Ambientales. Aun así, la investigación realizada expone una oportunidad de análisis y discusión sobre la necesidad de inclusión de nuevas variables que permitan ampliar los resultados obtenidos en el Programa. Es probable que, con preguntas y objetivos claros, se logre obtener una base de datos consolidada en el tiempo que permita un mejor análisis de datos.

Los resultados reportados con relación a campañas de cultura ciudadana y calidad en la educación no soportan una relación positiva que induzca la disminución de residuos sólidos (kg/habitante/día) registrados en el Programa, más aún cuando la gestión de residuos aplicada en la ciudad se enfoca principalmente en la recolección y disposición final sin prestar atención a variables relacionadas con separación en la fuente y aprovechamiento de residuos. En consecuencia, las variables de Educación y Cultura son insuficientes para evaluar el supuesto teórico de que dichas acciones condicionarían la dimensión ambiental hacia una respuesta positiva con respecto a la gestión de los residuos sólidos. Sin embargo, no se puede desconocer la relevancia de la educación ambiental como herramienta para el mejoramiento de la calidad de vida.

Según los resultados obtenidos, la categoría recurso hídrico se simplifica a variables asociadas a la prestación de servicios públicos; sin embargo, no involucra la influencia de variables económicas como el costo por uso del agua o incremento de precio, es probable que sea necesario incluir nuevas variables que den una mejor percepción de dicha categoría.

A partir de los datos recolectados no es posible determinar el impacto de estrategias de participación tales como los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA), los Proyectos de Educación Ambiental Escolar (PRAE) articulados a través de los Comités Técnicos de Educación Ambiental (CIDEA) partiendo de los diferentes contextos naturales, sociales y culturales a escala municipal.

El consumo de energía eléctrica no está regulado exclusivamente por acciones promovidas desde la educación o cultura ciudadana. Un factor que influye exponencialmente es la oferta de consumo de equipos y aparatos eléctricos que demandan su uso y su fácil adquisición, por lo cual es probable que, aunque se generen campañas de uso racional de energía o se aborde este enfoque desde la educación, no se perciban en el programa resultados significantes por la tendencia alta de consumo.

Los resultados favorables entre las dimensiones, asociados a las variables número de árboles en la zona urbana y número de árboles por habitante, implican que, si es posible obtener cambios significativos a través de programas locales tales como el programa de gobierno actual de la ciudad de Pereira, como estrategia de gestión del cambio climático y sostenibilidad urbana.

Por último, desde las Ciencias Ambientales se proponen tres futuras investigaciones, las cuales permitirán profundizar en el objeto de estudio las cuales son: 1. Escalar el estudio a nivel de la Red de Ciudades Cómo Vamos (16 ciudades en Colombia y 14 Países de América Latina y el Caribe); 2. Analizar las relaciones existentes del Programa *Pereira Cómo Vamos* desde la integralidad de todas sus dimensiones; y 3. Proponer una batería de indicadores que permita orientar la captura de datos a nivel institucional para las dimensiones objeto de estudio en términos de: pertinencia, escala, periodicidad, unidades de medida, método y responsables.

6 Referencias

1. Alcaldía de Pereira. (2015). Actualización del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS 2015- 2027. Citado en: Programa Pereira Cómo Vamos. (2018). Informe de Calidad de Vida 2018, Pereira por un futuro sostenible.
2. Banzhaf, E. de la Barrera, F. Kindler, A. Reyes-Paecke, S. Schlink, U. Welz, J. Kabisch, S. (2014). A conceptual framework for integrated analysis of environmental quality and quality of life. *Ecological Indicators* 45: 664–668.
3. Bell, S. Morse, S. (2001). *Measuring Sustainability: Learning From Doing*. Routledge.
4. Bourguett, V. (2003). Manual para el uso eficiente y racional del agua ¡Utiliza sólo la necesaria! México: IMTA, 101 p.
5. Burbano, A. M. (2009). La convivencia ciudadana: su análisis a partir del “aprendizaje por reglas”. *Revista Colombiana de Educación* 57: 28-45.
6. Cabrera, N. Orellanda, D. Hermida, M. Osorio, Pablo. (2015). Evaluando la sustentabilidad de la densificación urbana. *Indicadores para el caso de Cuenca (Ecuador)*. Bitácora Urbano Territorial, Volumen 2, Número 25: 21-34.
7. Discoli, C. San Juan, G. Martini, I. Ferreyro, C. Dicroce, L. Barbero, D. Esparza, J. (2010). Metodología para la evaluación de la calidad de vida urbana. *Bitácora Urbano Territorial*, Volumen 2, Número 17: 95-112.
8. DNP. (1999). *Indicadores departamentales básicos para el seguimiento de la política social*. Colombia. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, Unidad de Desarrollo Social.
9. ECODES. (2010). “Ecología y Desarrollo. Consejos prácticos para ahorrar agua,” [En línea], Disponible: http://www.consumoresponsable.org/actua/agua/agua_consejos_hogar
10. Escoto, A. Sánchez, L. Pérez, G. (2016). Hogares y energía eléctrica en México. *Revista Espinhaço*. 5(2): 30-43.
11. Etzberria, J. (1999). *Regresión Múltiple*. Cuadernos de Estadística. Ed. La Muralla S.A. Espérides, Salamanca
12. Gandini, M. Latorre, E. Cifuentes, J. Bonilla, M. Paz, A. Muñoz, N. Rodríguez, E. Guzmán, A. Bravo, F. (2016). Percepción y Ciudad: Análisis del Programa *Cali Cómo Vamos* (2005-2014). Universidad Autónoma de Occidente: 227 p.
13. González, S. Manteiga, R. Moreira, M. Feijoo, G. (2018). Assessing the sustainability of Spanish cities considering environmental and socio-economic indicators. *Journal of Cleaner Production* 178: 599-610
14. Hernández, J. Vieyra, A. (2010). Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana. ¿El desastre nace o se hace?. *Revista de Geografía Norte Grande*, 47: 45-62

15. Kaklauskas, A. Zavadskas, E. Radzeviciene, A. Ubarte, I. Podvieszko, A. Podvezko, V. Kuzminske, A. Banaitis, A. Binkyte, A. Bucinskas, V. (2018). Quality of city life multiple criteria analysis. *Cities* 72: 82-93.
16. Kaza, S. Yao, L. Bhada-Tata, P. Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development; Washington, DC: World Bank. © World Bank. Consultado en: <http://hdl.handle.net/10986/30317>
17. King, L. (2016). Functional sustainability indicators. *Ecological Indicators* 66: 121-131.
18. Machado, C. Nassif, D. da Silva, R. Bazanini, R. (2018). Brazilian cities want to become smart or sustainable?. *Journal of Cleaner Production* 199: 214-221.
19. Macke, J. Casagrande, R. Sarate, J. Silva, K. (2018). Smart city and quality of life: Citizens' perception in a Brazilian case study. *Journal of Cleaner Production* 182: 717-726.
20. Manco, D. Guerrero, J. Ocampo, A. (2011). Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 11 (21), 23-38. Recuperado a partir de <https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/595>.
21. Melkers, J. Willoughby, K. (2005). Models of performance-measurement use in local governments: understanding budgeting, communication, and lasting effects. *Public Administration Review* 65 (2): 180–190.
22. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental*.
23. Mora, J. (2013). Los Proyectos Ambientales Escolares. *Herramientas de Gestión Ambiental*. Bitácora Urbano Territorial, Volumen 2, Número 25: 67-74.
24. Muñoz, A. Páramo, P. (2018). Monitoreo de los procesos de educación ambiental: propuesta de estructuración de un sistema de indicadores de educación ambiental. *Revista Colombiana de Educación*, (74), 81-106.
25. Organización Mundial de la Salud. (2006). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos*.
26. Pissourios, L. (2013). An interdisciplinary study on indicators: A comparative review of quality-of-life, macroeconomic, environmental, welfare and sustainability indicators. *Ecological Indicators* 34: 420–427.
27. Porras, A. (2018). Residuos sólidos en el municipio de Chía vs crecimiento poblacional un indicador ambiental para ejecutar planes de acción enmarcados en la política pública. Universidad Militar Nueva Granada.
28. Programa Pereira Cómo Vamos. Tomado y ajustado de internet: <http://www.pereiracomovamos.org/>. Fecha de consulta: septiembre de 2018.
29. Programa Pereira Cómo Vamos. (2018). *Informe de Calidad de Vida 2018, Pereira por un futuro sostenible*.

30. Ramírez, L. (2002). Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas. Serie Técnica. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
31. Rodado, (2002). La educación, el ambiente y la calidad de vida. Revista La Tadeo No. 67.
32. Rodríguez, J. Ibarra, D. (2019). Modelo para la evaluación dinámica de la gestión de residuos ordinarios de la ciudad de Bogotá y su influencia en el índice de calidad ambiental urbana. Revista de Investigación Agraria y Ambiental, Bogotá - Colombia, Volumen 10, Número 2: 143-161.
33. Sáez, A. Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Omnia, Volumen 20, Número 3: 121-135.
34. Saldaña, C. Bernache, G. Marceleño, S. (2008). La participación ciudadana en la gestión de los residuos sólidos urbanos. Universidad Autónoma de Nayarit y Centro de Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social de Occidente. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos.
35. Sandoval, M. (2012). Comportamiento sustentable y educación ambiental: una visión desde las prácticas culturales. Revista Latinoamerica de Psicología, Volumen 44, Número 1: 181-196.
36. Streimikiene, D. (2015). Environmental indicators for the assessment of quality of life. Intellectual Economics 9: 67–79.
37. Tanguay, G. Rajaonson, J. Lefebvre, J.-F. Lanoie, P. (2010). Measuring the sustainability of cities: an analysis of the use of local indicators. Ecological Indicators 10: 407–418.
38. Tovar, C. (2010). Calidad de vida: realidad y percepción. Bitácora Urbano Territorial, Volumen 2, Número 17: 7-12.
39. Verma, P. Raghubanshi A. (2018). Urban sustainability indicators: Challenges and opportunities. Ecological Indicators 93: 282-291.

7 Anexos

7.1 Anexo 1

A continuación, se presentan las 220 variables objeto de estudio las cuales, en función de su importancia, variabilidad y ausencia de datos para el período 2012-2016, delimitaron el análisis de resultados (Tablas 5, 6 y 7).

Dimensión Medio Ambiente: 35 variables

Categoría	Variable	Indicador
Cobertura del agua	M1	# de hogares con conexiones domiciliarias de agua por red
Eficiencia en el uso del agua	M2	Consumo anual de agua per cápita
Eficiencia en la prestación del servicio del agua	M3-M4	Calidad de agua y Agua no contabilizada
Oferta de agua	M5-M6	Oferta de agua superficial y subterránea
Tratamiento de aguas residuales	M7	% de aguas residuales que reciben tratamiento de acuerdo a normas nacionales
	M8	% de empresas que cumplen con normas de calidad de vertimiento de agua
	M9	% de la población de la ciudad con recolección regular de residuos sólidos
	M10	Cantidad de llantas recicladas por año
Cobertura de recolección de residuos sólidos	M11	Generación de residuos sólidos urbanos de los habitantes de Pereira
	M12	Vida útil del relleno sanitario
	M13	% de residuos sólidos de la ciudad que son separados y clasificados para reciclado
Eficiencia en el uso de la energía	M14	Consumo anual de energía eléctrica per cápita
	M15-M18	Consumo de combustibles (gasolina, ACPM y gas propano y natural)
Energías alternativas y renovables	M19	% de energías renovables sobre el total del consumo eléctrico
	M20	Uso de energía de fuentes renovables no convencionales
	M21-M22	Concentración de PM 10 - 11
Concentración de contaminantes en el aire	M23	Empresas que cumplen con las normas de calidad del aire
	M24	Vehículos que cumplen con las normas de emisión de gases
	M25-M26	Air quality index (ICA)
Control del ruido	M27	Existencia, monitoreo y cumplimiento de regulaciones sobre contaminación acústica
	M28	# de puntos críticos de generación de ruido ambiental
Áreas verdes accesibles a los ciudadanos	M29-M30	# de árboles por habitante
	M31	Área verde por habitante
Desastres naturales	M32-M33	% de población afectada por desastres naturales
	M34-M35	% de hogares o edificaciones que han sido afectados por precipitaciones, vendavales o eventos extremos.

Tabla 5. Variables de la Dimensión Medio Ambiente. Fuente: Programa *Pereira Cómo Vamos* (2012-2016)

Dimensión Educación: 108 variables

Categoría	Variable	Indicador
Numero de alumnos matriculados en pereira	D1 - D33	# de alumnos matriculados en Preescolar - Primaria - Secundaria - Media - Matricula Total - Educación Superior
	D34-D45	Tasa global de cobertura bruta y neta en educación: Pre jardín, Jardín, Transición, Primaria, Secundaria, Media vocacional
Cobertura	D46	Relación alumnos por computador en Instituciones Educativas oficiales
	D47	Colegios oficiales con acceso a Internet
	D48	Ratio estudiantes /docentes (Educación Primaria)
Establecimientos educativos	D49-D54	# de sedes educativas por tipo: Oficial y no oficial (urbano y rural)
Eficiencia interna	D55-D63	Tasa de deserción escolar y repetición básica primaria, básica secundaria, media vocacional, Educación Superior
Analfabetismo	D64	Tasa de Analfabetismo personas mayores a 12 años
Años de educación	D65-D66	Duración de estudios por nivel
	D67	Años promedio de educación población
	D68-D80	Resultados pruebas SABER
Calidad de la educación	D81	% de estudiantes de 11° con dominio del inglés con nivel B1 o B+
	D82-D85	Exámenes de calidad para la educación superior SABER PRO
Asistencia escolar	D86	Tasa de asistencia escolar de 5 a 16 años
	D87-D88	Tasa de cobertura bruta y neta en Educación Superior
	D89-D92	Deserción
	D93-D94	Oferta de programas por nivel
Educación superior	D95	Tasa de investigadores
	D96-D103	# de graduados (por áreas del conocimiento)
	D104-D107	Tasa de estudiantes de pregrado y posgrado
Percepción ciudadana	D108	% de población que considera que las universidades están haciendo acciones por mejorar su calidad de vida.

Tabla 6. Variables de la Dimensión Educación. Fuente: Programa *Pereira Cómo Vamos* (2012-2016)

Dimensión Cultura: 77 variables		
Categoría	Variable	Indicador
Deporte	C1-C32	# de escenarios deportivos
	C33	Programas de promoción deportiva y actividad física
	C34	Servicios en Recreación
	C35	Servicios en Deportes
	C36	# de habitantes por instalaciones deportivas públicas
Cultura y recreación	C37	# de visitas a biblioteca públicas
	C38	# de Bibliotecas públicas y privadas en la Ciudad
	C39	# de visitas a bibliotecas públicas por cada 100 mil habitantes
	C40	Porcentaje de Población que participa en actividades cultural y/o recreativa
	C41	Equipamientos Culturales Públicos
	C42	# de eventos culturales organizados en el Municipio
	C43	# de personas participantes de proceso de formación cultural y artística
	C44	Inversión realizada en bibliotecas, centros culturales e infraestructura cultural
	C45	% de personas que leyó por lo menos un libro
	C46	% de población que participa de alguna actividad cultural
Campanas de cultura ciudadana	C48-C55	Campanas de cultura Ciudadana
	C56	Total de comparendos por infracciones de tránsito
Cultura de pago	C57	% de contribuyentes que pagan el predial
	C58	% de contribuyentes que pagan Industria y comercio
	C59	% de contribuyentes que pagan valorización
Veedurías	C60	# de veedurías ciudadanas vigentes/registradas
Presupuesto participativo	C61	% del presupuesto participativo ejecutado
% de participación electoral, última elección comparada	C62-C66	% de participación electoral Cámara, Senado, Presidencia, Concejo, Administradoras Locales y Alcaldía
Percepción ciudadana	C67	% de población que pertenece a alguna organización social
	C68	% de población que considera que los residentes de su ciudad se comportan bien o muy bien frente al cuidado y uso de los espacios públicos
	C69	% de población que considera que ninguna entidad está haciendo acciones por mejorar su calidad de vida
	C70	% de población que considera que los residentes de su ciudad se comporta bien o muy bien frente al respeto por las niñas y niños
	C71	% de población que considera que los residentes de su ciudad se comporta bien o muy bien frente al respeto por las mujeres
	C72	% de población que considera probable o muy probable ser castigado o amonestado por no pagar impuestos
	C73	% de población que considera que los residentes de su ciudad se comportan bien o muy bien frente al cumplimiento de las normas básicas de tránsito
	C74	% de población que considera probable o muy probable ser castigado o amonestado por infringir las normas y señales de tránsito
	C75	% de población que considera probable o muy probable ser castigado o amonestado por portar armas
	C76	% de población que considera que los residentes de su ciudad se comportan bien o muy bien frente al respeto por la vida
	C77	% de población que considera que los residentes de su ciudad se comportan bien o muy bien frente al respeto de las normas ambientales

Tabla 7. Variables de la Dimensión Cultura. Fuente: Programa *Pereira Cómo Vamos* (2012-2016)

7.2 Anexo 2

Variable	Intensidad de la asociación		
	Débil	Medio	Fuerte
M1	C33-C37-C60	-	D75-D76 C36-C40-C41-C43-C48-C50-C51-C67-C76
M8	C33-C37-C60-C67	C36-C40-C41-C50	D75-D76 C43-C48-C51-C76
M9	C33-C37	C36-C50-C60-C67	D75-D76 C40-C41-C43-C48-C51-C76
M11	C33-C37	C36-C50-C60-C67	D75-D76 C40-C41-C43-C48-C51-C76
M14	C33-C36-C40-C50	D75-D76	C48-C60

Variable	Intensidad de la asociación		
	Débil	Medio	Fuerte
	C51-C67-C76	C37-C41-C43	
M15	C33-C60	C37-C67	D75-D76 C36-C40-C41-C43-C48-C50-C51-C76
M19	C33-C40-C41-C43 C48-C67-C76	D75-D76 C51-C60	C36-C37-C50
M29	C33-C60	C37-C41-C67	D75-D76 C36-C40-C43-C48-C50-C51-C76

Tabla 8. Evaluación de la intensidad de la asociación entre variables del conglomerado 1.

Variable	Intensidad de la asociación		
	Débil	Medio	Fuerte
M3	C42-C44	D46-D55 C38-C46-C47	D19-D34-D86
M12	D55 C42-C44	-	D19-D34-D46-D86 C38-C46-C47
M18	C42-C44	D34-D55-C46	D19-D46-D86 C38-C47
M21	C42-C44	D55-C46	D19-D34-D46-D86 C38-C47
M22	D55 C42-C44	C46	D19-D34-D46-D86 C38-C47
M23	D55	D46-D86 C38-C42-C44	D19-D34 C46-C47
M30	D55 C42	D86-C44	D19-D34-D46 C38-C46-C47
M33	D19-D34-D46-D55-D86 C38-C42-C46-C47	C44	-
M35	D34 C46-C47	D19-D46 C38-C42-C44	D55-D86

Tabla 9. Evaluación de la intensidad de la asociación entre variables del conglomerado 2.